

ВЛИЯНИЕ ЗЕРНИСТОСТИ ВЫСОКОПРОЧНОГО НАПОЛНИТЕЛЯ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ИНСТРУМЕНТА

Бришитель Я.С., Кавченко Е.В., Колотий Д.Д.

Руководитель – к.т.н., Ягудин Т.Г.

ФГБОУ ВПО "МАТИ - Российский государственный технологический
университет имени К.Э. Циолковского", Москва,

dekanat4@mati.ru

Как свидетельствует отечественный и зарубежный опыт, композиционные материалы с металлической матрицей, упрочненной тугоплавкими высокомодульными высокопрочными частицами, перспективны для применения в различных отраслях, в том числе при бурении скважин.

При соответствующем составе матричных сплавов и определенной объемной доле армирования дисперсные частицы стабилизируют структуру композиционных материалов, тем самым косвенно обеспечивая повышение прочности и износостойкости.

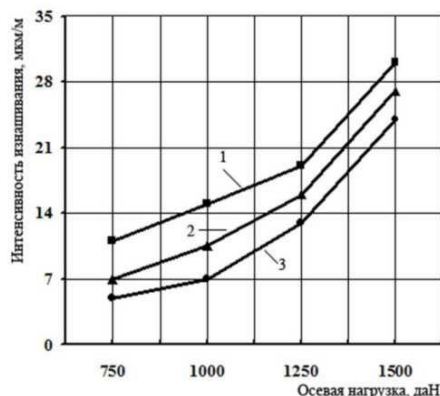
Следует отметить, что темпы повышения механической скорости бурения с увеличением осевой нагрузки практически не зависели от размера частиц наполнителя. Это свидетельствует о том, что механизм разрушения горной породы при изменении размеров частиц WC с 40 до 160 мкм не изменяется. Однако при такой же осевой нагрузке с увеличением размеров зерен WC механическая скорость бурения повышается. Это свидетельствует о высокой вероятности того, что крупные зерна WC, обнажившиеся на рабочей поверхности матрицы, могут в дополнение к алмазам участвовать в разрушении предразрушенной ими горной породы. Зависимости интенсивности изнашивания коронок от осевой нагрузки показаны на рисунке.

Следует отметить, что для всех коронок так же, как и для механической скорости бурения, характерна общая закономерность прямопропорционального повышения интенсивности изнашивания алмазонасной матрицы при росте осевой нагрузки.

У коронок с зернистостью наполнителя WC зернистостью -40 мкм была зафиксирована наибольшая величина интенсивности изнашивания матрицы коронки. Повышение осевой нагрузки с 750 даН до 1500 даН вызывало ее рост в 2,73 раза (с 11 мкм/м до 30 мкм/м).

У коронок с наполнителем WC зернистостью 125/80 и 160/125 мкм повышение осевой нагрузки с 750 до 1500 даН приводит к повышению интенсивности изнашивания их матрицы соответственно с 7 мкм/м до 27 мкм/м (в 3,86 раза) и с 5 мкм/м до 24 мкм/м (в 4,8 раза).

Таким образом, с увеличением зернистости наполнителя WC повышение темпов интенсивности изнашивания приводит к ее снижению величины при всех исследованных сочетаниях параметров режима бурения. Интересно, что с увеличением размера зерна WC темпы повышения интенсивности изнашивания с ростом осевой нагрузки, в отличие от темпов повышения механической скорости бурения, возрастают, что приводит при больших осевых нагрузках (1500 даН) к сближению величин интенсивности изнашивания.[1]



Механизм этого явления пока не ясен. Для его выявления необходимы специальные исследования. Здесь же отметим, что на износ коронки масштабный фактор частиц WC при различных осевых нагрузках влияет по-разному: при небольшой осевой нагрузке (750-1250 даН) темпы повышения износостойкости коронок с увеличением размеров зерен WC возрастают, а при большей — начинает уменьшаться. Вероятно, это обусловлено постепенным исчерпанием способности крупных частиц WC сопротивляться износу вследствие увеличения в них количества и размеров дефектов, указанных при описании их структуры.[2]

Сопоставив полученные значения механической скорости бурения и интенсивности изнашивания в одинаковых режимах бурения, приходим к выводу, что эффективнее будут работать буровые коронки, обеспечивающие максимальную для заданных режимов бурения механическую скорость при минимальной интенсивности их износа.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Авраамов Ю.С., Шляпин С.Д., Ягудин Т.Г., Шляпин А.Д. Факторы, влияющие на свойства и работоспособность инструмента из алмазосодержащих композиционных материалов (АКМ) на металлической связке // Межвузовский сборник научных трудов «Образование, наука и производство», М., МГИУ, 2001, т. 1, С. 253-259
2. Шляпин С.Д., Ягудин Т.Г. Использование механически легированных порошков для связок алмазосодержащих композиционных материалов // Тезисы докладов Всероссийской научно-технической конференции «Новые материалы и технологии НМТ-2002», Москва, 2002, С. 56-57